Sprawozdanie z XXXIX Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej

W dniach 10–21 lipca 1998 r. odbyła się w Taipei (Tajwan) XXXIX Międzynarodowa Olimpiada Matematyczna. Uczestniczyło w niej 419 uczniów z 76 państw. Delegacja polska miała następujący skład:

przewodniczący: dr Marcin Kuczma, zastępca przewodniczącego: mgr Waldemar Pompe, zawodnicy: Tomasz Czajka, Michał Kapustka, Szymon Pliś, Piotr Przytycki, Tomasz Sobieszek, Marcin Stefaniak.

Na podstawie propozycji nadesłanych przez uczestniczące państwa, specjalnie powołana komisja opracowała przed przyjazdem delegacji państw uczestniczących listę 28 zadań. Spośród tych zadań Jury, w skład którego wchodzili przewodniczący wszystkich delegacji, wybrało na zawody sześć zadań. Wybrane zadania zostały przetłumaczone na języki macierzyste uczestników Olimpiady i dostarczone zawodnikom do rozwiązania podczas dwóch kolejnych egzaminów (15 i 16 lipca 1998 r., cztery i pół godziny każdego dnia). Rozwiązanie każdego zadania było oceniane w skali od 0 do 7 punktów. Zadania okazały się dość trudne. Tylko jeden zawodnik (Omid Amini z Iranu) otrzymał maksymalną liczbę 42 punktów.

Jury postanowiło przyznać 37 osobom złoty medal (31–42 pkt.), 66 osobom srebrny medal (24–30 pkt.) oraz 102 osobom brązowy medal (14–23 pkt.). Ponadto każdy zawodnik, który nie otrzymał medalu, ale rozwiązał na ocenę maksymalną co najmniej jedno zadanie, został wyróżniony wzmianką zaszczytną. Wyniki polskich uczniów są następujące:

Marcin Stefaniak	31 pkt.	złoty medal
Tomasz Czajka	29 pkt.	srebrny medal
Michał Kapustka	21 pkt.	brązowy medal
Tomasz Sobieszek	13 pkt.	wzmianka zaszczytna
Szymon Pliś	11 pkt.	wzmianka zaszczytna
Piotr Przytycki	7 pkt.	wzmianka zaszczytna

W nieoficjalnej klasyfikacji drużynowej zwyciężyła drużyna z Iranu. Polska zajęła 21 miejsce. Należy tutaj dodać, że w Olimpiadzie nie uczestniczyła drużyna z Chin, która w poprzednich latach niemal zawsze w nieoficjalnej klasyfikacji drużynowej zajmowała pierwsze miejsce. Oto obszerny fragment otwartego listu, jaki wystosował Komitet Organizacyjny Olimpiady Matematycznej w Chinach do uczestniczących państw:

Drodzy Koledzy,

Jako kraj, który od dawna uczestniczy w Międzynarodowej Olimpiadzie Matematycznej, Chiny bardzo chciałyby wziąć udział w tegorocznych zawodach. Jednak decyzja organizatorów spowodowała, że postanowiliśmy nie wysyłać w tym roku naszej drużyny na Międzynarodową Olimpiadę Matematyczną.

Jak powszechnie wiadomo, na świecie są tylko jedne Chiny. Tak zwana „Republika Chińska” nigdy nie została zaakceptowana przez Chiny oraz inne państwa jako legalnie działająca jednostka. Zatem przedstawiciele tajwańskiego rządu nie mogą brać udziału w żadnych międzynarodowych rządowych organizacjach i imprezach. Z drugiej strony, zawsze serdecznie zapraszamy tajwańskich naukowców do współpracy w nierządowych organizacjach i imprezach pod warunkiem, że naukowcy ci reprezentują „Taipei, Chiny”, a nie „Republikę Chińską”. Taka praktyka jest stosowana w wielu międzynarodowych organizacjach, dzięki czemu mogą uczestniczyć w nich tajwańscy naukowcy. Została ona też zaakceptowana przez naszych kolegów z Tajwanu. W ten sposób od wielu lat w kilku międzynarodowych olimpiadach naukowych mogły uczestniczyć dwie drużyny z Chin i niejednokrotnie zawiązywała się między nimi przyjaźń.

Kiedy Taipei zostało wybrane na gospodarza XXXIX Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej mieliśmy nadzieję, że odbędzie się ona bez politycznych interferencji. Jednak gdy zostały rozesłane zaproszenia, okazało się, że wystosował je „Minister Edukacji Republiki Chińskiej" — był to ruch o mocnym zabarwieniu politycznym. Przez wiele miesięcy próbowaliśmy przekonać Komitet Organizacyjny XXXIX Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej, aby trzymał się utartej praktyki. W ten sposób nasza drużyna mogłaby uczestniczyć w tych zawodach.

Dnia 22 czerwca otrzymaliśmy fax od Komitetu Organizacyjnego w Taipei z informacją, że uczniowie z Taipei będą reprezentować w zawodach „Tajwan, Republikę Chińską". Organizatorzy przekreślili więc szansę naszego uczestnictwa w Olimpiadzie. Nie pozostaje nam nic innego jak tylko zrezygnować z udziału w XXXIX Międzynarodowej Olimpiadzie Matematycznej.

Jesteśmy głęboko zaniepokojeni, że decyzja organizatorów zawodów w Taipei stworzy niebezpieczny precedens, który może rozszerzyć się na inne olimpiady naukowe. Mamy nadzieję, że nasza postawa będzie zrozumiana i ta nieprzyjemna sytuacja w przyszłości się nie powtórzy.

Komitet Organizacyjny Olimpiady Matematycznej w Chinach

Dodajmy, że sporą część ceremonii otwarcia Olimpiady zajęły przemówienia Ministra Edukacji oraz Premiera Republiki Chińskiej. Uczniowie reprezentujący w zawodach Republikę Chińską otrzymali od organizatorów nagrodę specjalną (nie bardzo wiadomo za co). Zostało to odnotowane jako oddzielny podpunkt w programie uroczystości zakończenia.

Organizacja zawodów wywołała sporo kontrowersji wśród uczestniczących delegacji. Po przybyciu do Taipei uczniowie wraz z zastępcami przewodniczących delegacji zostali przewiezieni do miasteczka studenckiego uczelni „National Taiwan Normal University", w którym byli zakwaterowani. Wielu uczniów narzekało na panujące tam warunki, między innymi zbyt twarde łóżka, na których nie mogli solidnie wypocząć przed zawodami.

Miasteczko było strzeżone przez policję — ku zaskoczeniu i niezadowoleniu wielu delegacji, nikomu nie wolno było opuszczać tego miejsca, aż do zakończenia zawodów. Niektórym uczniom i ich opiekunom udało się złamać ten, zdaniem wielu delegacji, absurdalny zakaz i wydostać się na zewnątrz miasteczka, wykorzystując nieuwagę policji. Dzięki temu mogli oni obejrzeć największą na północy Tajwanu, liczącą sobie ponad 100 lat świątynię Chihnan oraz wioskę aborygenów „Wulai", znajdującą się około 30 km na południe od Taipei. Mogli oni też doświadczyć codziennego życia w Taipei, odmiennego od życia w miastach europejskich, spacerując ulicami tego miasta lub podróżując środkami komunikacji miejskiej.

Ci, którzy zostali w miejscu zakwaterowania (a więc teoretycznie wszyscy) mogli grać w piłkę nożną w rekordowych od 1921 roku temperaturach w Taipei (36° C) oraz rozerwać się przed zawodami uczestnicząc w hałaśliwych grach komputerowych.

Zabronione było również telefonowanie na zewnątrz miasteczka, aż do zakończenia zawodów. Zakaz ten był złamany przez niemal każdego, kto chciał lub potrzebował poinformować swoją rodzinę o szczęśliwym przybyciu do Taipei.

Po zawodach program Olimpiady przewidywał wycieczkę na mecz baseball'a, do Mauzoleum Chiang Kaishek'a, Muzeum Narodowego oraz Muzeum Nauki. Wielu uczniom nie spodobał się pomysł oglądania meczu baseball'a na Tajwanie, lecz tylko nielicznym wystarczyło odwagi, aby poprosić organizatorów, żeby pozwolili im nie uczestniczyć w oglądaniu tego meczu. Dzięki temu mogli oni zwiedzić jedno z najbardziej malowniczych miejsc w granicach miasta Taipei, park Yangmingshan. Szkoda, że w programie Olimpiady zabrakło miejsca na wycieczkę krajoznawczo-turystyczną.

Gospodarzem następnych zawodów Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej w lipcu 1999 roku będzie Rumunia.

Zastępca przewodniczącego
delegacji polskiej
Waldemar Pompe

Zestawienie nieoficjalnych wyników drużynowych XXXIX Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej

	państwo	suma punktów	złote medale	srebrne medale	brązowe medale	wzmianki zaszczytne
1.	Iran	211	5	1	–	–
2.	Bułgaria	195	3	3	–	–
3.–4.	Stany Zjednoczone	186	3	3	–	–
3.–4.	Węgry	186	4	2	–	–
5.	Republika Chińska	184	3	2	1	–
6.	Rosja	175	2	3	1	–
7.	Indie	174	3	3	–	–
8.	Ukraina	166	1	3	2	–
9.	Wietnam	158	1	3	2	–
10.	Jugosławia	156	–	5	–	1
11.	Rumunia	155	3	–	2	1
12.	Republika Korei	154	2	2	2	–
13.	Australia	146	–	4	2	–
14.	Japonia	139	1	1	3	1
15.	Czechy	135	–	3	3	–
16.	Niemcy	129	–	3	2	–
17.–18.	Turcja	122	–	2	4	–
17.–18.	Wielka Brytania	122	–	1	4	1
19.	Białoruś	118	–	1	4	–
20.	Kanada	113	1	1	2	1
21.	**Polska**	**112**	**1**	**1**	**1**	**3**
22.–23.	Chorwacja	110	–	–	5	–
22.–23.	Singapur	110	–	1	3	2
24.	Izrael	104	–	–	5	–
25.	Hongkong	102	–	1	3	1
26.–27.	Armenia	100	–	2	2	–
26.–27.	Francja	100	1	–	2	2
28.	Republika Południowej Afryki	98	–	1	2	3
29.	Argentyna	97	1	–	3	–
30.–31.	Brazylia	91	1	–	1	2
30.–31.	Mongolia	91	–	2	2	–
32.	Grecja	90	–	2	1	1
33.–34.	Bośnia i Hercegowina	88	–	1	2	3
33.–34.	Słowacja	88	–	1	4	–
35.	Kazachstan	81	–	–	2	3
36.	Gruzja	78	–	–	3	2

	państwo	suma punktów	złote medale	srebrne medale	brązowe medale	wzmianki zaszczytne
37.	Łotwa	74	–	1	3	–
38.	Włochy	72	–	–	3	2
39.	Belgia	71	–	1	1	–
40.	Macedonia	69	–	–	1	1
41.	Kolumbia	66	1	–	–	2
42.	Tajlandia	65	–	–	2	1
43.	Estonia	63	–	1	1	–
44.–45.	Holandia	62	–	1	–	–
44.–45.	Meksyk	62	–	1	–	1
46.	Peru (3 zawodników)	60	–	2	–	1
47.	Szwecja	58	–	–	2	–
48.	Austria	57	–	–	2	1
49.	Nowa Zelandia	50	–	–	2	–
50.	Mołdawia (2 zawodników)	45	–	1	1	–
51.	Słowenia	44	–	–	1	2
52.–53.	Islandia	42	–	–	–	3
52.–53.	Maroko	42	–	–	–	3
54.	Azerbejdżan	41	–	–	1	1
55.	Litwa	40	–	–	1	1
56.	Cypr (4 zawodników)	39	–	–	1	2
57.	Szwajcaria	37	–	–	–	2
58.–60.	Hiszpania	36	–	–	1	1
58.–60.	Irlandia	36	–	–	1	–
58.–60.	Trynidad i Tobago	36	–	–	1	–
61.	Norwegia	33	–	–	–	1
62.	Malezja	32	–	–	–	–
63.	Makau	29	–	–	–	2
64.–65.	Finlandia	25	–	–	–	1
64.–65.	Luksemburg (2 zawodników)	25	–	–	1	1
66.	Dania	21	–	–	–	–
67.	Kuba (1 zawodnik)	19	–	–	1	–
68.	Indonezja	16	–	–	–	–
69.	Kirgizja (5 zawodników)	14	–	–	–	–
70.–71.	Filipiny (4 zawodników)	11	–	–	–	–
70.–71.	Urugwaj	11	–	–	–	–
72.–73.	Paragwaj (5 zawodników)	6	–	–	–	–
72.–73.	Portugalia	6	–	–	–	–
74.	Sri Lanka (1 zawodnik)	5	–	–	–	–
75.	Wenezuela (2 zawodników)	1	–	–	–	–
76.	Kuwejt (3 zawodników)	0	–	–	–	–

Zadania XXXIX Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej

Pierwszy dzień
Taipei, 15 lipca 1998 r.

Zadanie 1.
W czworokącie wypukłym $ABCD$ przekątne AC i BD są prostopadłe, a przeciwległe boki AB i DC nie są równoległe. Zakładamy, że symetralne boków AB i DC przecinają się w punkcie P leżącym wewnątrz czworokąta $ABCD$. Udowodnić, że czworokąt $ABCD$ da się wpisać w okrąg wtedy i tylko wtedy, gdy trójkąty ABP i CDP mają równe pola.

Zadanie 2.
W konkursie bierze udział a uczestników, ocenianych przez b egzaminatorów, gdzie $b \geqslant 3$ jest liczbą całkowitą nieparzystą. Każdy egzaminator ocenia każdego uczestnika, wydając werdykt „zdał" lub „nie zdał". Załóżmy, że k jest liczbą o własności: dla każdych dwóch egzaminatorów, ich oceny są zgodne dla co najwyżej k uczestników. Dowieść, że

$$\frac{k}{a} \geqslant \frac{b-1}{2b}.$$

Zadanie 3.
Dla każdej dodatniej liczby całkowitej n oznaczmy przez $d(n)$ liczbę jej dodatnich dzielników (włącznie z 1 oraz n). Wyznaczyć wszystkie dodatnie liczby całkowite k takie, że

$$\frac{d(n^2)}{d(n)} = k$$

dla pewnego n.

Drugi dzień
Taipei, 16 lipca 1998 r.

Zadanie 4.
Wyznaczyć wszystkie pary (a, b) liczb całkowitych dodatnich takie, że liczba a^2b+a+b jest podzielna przez $ab^2 + b + 7$.

Zadanie 5.
Niech I będzie środkiem okręgu wpisanego w trójkąt ABC. Okrąg ten jest styczny do boków BC, CA i AB odpowiednio w punktach K, L i M. Prosta przechodząca przez B i równoległa do MK przecina proste LM i LK odpowiednio w punktach R i S. Wykazać, że kąt RIS jest ostry.

Zadanie 6.
Rozważamy wszystkie funkcje f ze zbioru $\mathbb{N}$ wszystkich liczb całkowitych dodatnich do tego samego zbioru, spełniające warunek

$$f(t^2 f(s)) = s(f(t))^2$$

dla wszystkich $s, t \in \mathbb{N}$. Wyznaczyć najmniejszą możliwą wartość $f(1998)$.